Aus dem Hessischen Untersuchungsamt für Infektionskrankheiten
zu Gießen.

939

Über die keimtötende Kraft der Mundwässer

Lane Medical Library

DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Hessischen Landesuniversität zu Gießen

vorgelegt von

WILHELM BECHTOLD
aus Gießen

GIESSEN 1939

DISSERTATIONS-VERLAG G. H. NOLTE DÜSSELDORF

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät zu Gießen

Referent: Prof. Dr. H. Kliewe.

In der Volkshygiene erlangen die für die Mundpflege gedachten Mundwässer immer größere Bedeutung. Die Zahl der im Handel befindlichen Mittel ist aber so groß, daß es für das Publikum schwierig ist, ein wirklich gutes zu wählen, welches auch der vielversprechenden Reklame von seiten der Herstellerfirmen Rechnung trägt. Von den mannigfaltigen Eigenschaften, weswegen sie gerühmt werden, soll ihre Bedeutung für die Beseitigung von Speiseresten, üblem Mundgeruch etc. außer Acht gelassen werden. Diese Eigenschaften werden von ihnen meist durch einfache Beigabe von aetherischen Ölen, Pflanzenextrakten etc. erworben. Uns galt es vor allem, festzustellen, ob die Mundwässer in der Tat die keimtötende Eigenschaft haben, die ihnen von den Firmen zugesprochen wird. Es wird heute allgemein gefordert, daß Präparate in Verdünnungen, wie sie nach den Gebrauchsanweisungen herzustellen sind, desinfizierend wirken sollen. Aber wie zu erwarten war, ergab die Untersuchung der Mittel recht unterschiedliche Resultate. Nur wenige zeigten in größeren Verdünnungen, andere erst in stärkeren Konzentrationen, manche Präparate sogar nur unverdünnt eine desinfizierende Wirkung. Die einwandfreie Beurteilung der Mundwässer hinsichtlich ihrer keimtötenden Kraft bereitet große Schwierigkeiten, da heute noch keine Methode für die Prüfung der Präparate bekannt ist, die den Verhältnissen, unter denen ein Mundwasser zur Anwendung kommen soll, Rechnung trägt. Für die Prüfungsmethode müßte gefordert werden, daß die Keimträger, auf welche die zu prüfenden Lösungen einwirken sollen, den biologischen Verhältnissen in der Mundhöhle weitgehend angeglichen wären, da die Bakterien, unter denen sich auch krankmachende befinden, im Munde unter ausgezeichneten Bedingungen leben. Ihren Nährboden bilden dort die Schleimhäute mit ihren Absonderungen, Speisereste in den Interdentalräumen etc. Zu dem gibt die warme und feuchte Atmosphäre den Keimen alles, was sie zum Gedeihen brauchen. Deshalb waren für unsere Untersuchungen die bisher üblichen Methoden der Desinfektionsmittelprüfung weniger geeignet. Denn bei der Suspensionsmethode wirken die gelösten Desinfektionsmittel direkt auf Bakterienaufschwemmungen ein; die Keimträgermethode benutzt als Keimträger gereinigte Glasgranaten, Stoffläppchen oder Papier, also an toten Objekten angetrocknete Bakterien, die der Einwirkung der Desinfektionsflüssigkeit ausgesetzt werden. Bei Anwendung dieser Methoden wäre es durchaus möglich, daß man den zu prüfenden Mundwässern Wirkungen zuschriebe, die sie in der Mundhöhle nicht aufweisen können, denn durch eiweiß- oder fetthaltige Stoffe kann den Mundwässern, schon bevor sie zur Wirkung kommen, ein großer Teil ihrer keimtötenden Kraft genommen werden. Deshalb werden gewöhnlich bei der Untersuchung den Mundwässern oder Desinfektionsmitteln sterile Eiweißlösungen oder Serum zugefügt. Wesentlich besser als die genannten Untersuchungsverfahren ist u. E. die von P e s c h angegebene Methode, da Erbsen, ein „biologisches" Material, als Keimträger verwandt werden. Die M e t h o d e ist folgende:

Erbsen werden in gewöhnliche Bouillon gegeben und diese mit Keimen beimpft. Nach 48 Stunden wird die keimhaltige Bouillon durch das zu prüfende Mittel ersetzt; dann werden nach bestimmten Zeiten einzelne Erbsen entnommen, die in sterile Bouillon gebracht werden. Alsdann wird nach 48-stündiger Bebrütung bei 37° C festgestellt, ob in der Brühe Keime gewachsen sind oder nicht. Da die mit Erbsen angestellten Versuche recht große Anforderungen an das Eindringungsvermögen eines Präparates stellen, diese Eigenschaft aber gerade für die Mundwässer von grundlegender Bedeutung ist, wenn sie in die Zwischenzahnräume, Zahntaschen etc. eindringen sollen, benutzten wir neben den von Pesch angewandten Erbsen auch Linsen als Keimträger. Letztere hatten sich in Versuchen von Kliewe und Hoch über die Wirkung von Fein- und Grobdesinfektionsmitteln gut bewährt, da Linsen mit ihrer kleineren Oberfläche das Desinfektionsmittel schneller eindringen lassen und deshalb auch die Versuchsdauer abkürzen. Unsere Versuchstechnik war folgende:

Kleine weithalsige Fläschchen wurden mit einem gazeumwickelten, durchlöcherten Korken verschlossen. In die kleinen Öffnungen steckten wir etwas Watte, um Außenkeimen das Eindringen zu verwehren. Dann wurden die Fläschchen eine halbe Stunde lang im strömenden Dampf sterilisiert und mit je 6 gleichgroßen Erbsen, bzw. 8 Linsen beschickt. Um die an Erbsen und Linsen haftenden Keime zu vernichten, gaben wir die Fläschchen mit Inhalt in den Autoklaven und ließen sie darin ½ Stunde lang bei ½ Atmosphäre Dampfdruck. Nach erfolgter Abkühlung wurde in jedes Fläschchen 10 ccm sterile Bouillon gegossen und diese mit Staphylokokken (Stamm Rosenbach) beimpft. Nach 48-stündiger Bebrütung im Brutschrank wurde die keimhaltige Bouillon von den Erbsen und Linsen abpipettiert und durch die entsprechende Verdünnung des zu prüfenden Mundwassers ersetzt. Nach bestimmten Zeitabständen (½ oder 1 Stunde Zwischenraum bei den Erbsen-, ¼ oder ½ Stunde bei den Linsenversuchen) wurde je eine Erbse bzw. Linse entnommen, kräftig mit sterilem Wasser abgespült und in ein Röhrchen mit 10 ccm steriler 0,1 %iger Traubenzuckerbouillon überführt. Die Entnahme aus den Fläschchen geschah anfangs unter Benutzung einer Platinöse mit 4 mm weitem Durchmesser. Dabei kam es oft vor, daß beim Abspülen die runden Objekte abrollten. Dieser Schwierigkeit wichen wir aus, indem wir die Keimträger mit einer ausgeglühten Stahlnadel aufspießten. Nun konnten wir kräftig abspülen, und die Ausführung unserer Versuche hatte auch an Sicherheit und Schnelligkeit sehr viel gewonnen. Die Untersuchungen von Kliewe und Hoch zeigten, daß selbst zahlreiche Desinfektionsmittel bei Verwendung starker Konzentrationen viele Stunden benötigten, um die an oder in Erbsen sitzenden Keime abzutöten. Deshalb kamen für die Prüfung der Mundwässer nur schwach verdünnte oder unverdünnte Präparate in Betracht. Aber auch dann waren recht oft trotz 24-stündiger Einwirkung die Keime noch nicht abgetötet. Bei den Linsenversuchen konnte gewöhnlich früher eine desinfizierende Wirkung festgestellt werden. Unsere Bemühungen, die Methodik weiter durch Verwendung noch kleinerer biologischer Keimträger, z. B. von Hirsekörnern, zeitlich zu beschränken, scheiterte an deren schwieriger Sterilisation und an dem Widerstand, den sie dem Eindringen der Keime entgegenstellten.

VERSUCHSERGEBNISSE:

Zunächst haben wir die flüssigen Mundwässer geprüft. Sie sollen in der Reihenfolge ihrer Desinfektionskraft einzel besprochen werden. Als bestes Präparat erwies sich Lysoform, das in Verdünnungen von 1 : 10 (d. h. einem Teil Mundwasser zu 10 Teilen reinem Wasser) die Staphylokokken an und in den Erbsen bereits nach einer halben Stunde abgetötet hatte. Die Konzentration 1 : 15 brauchte dazu schon 5 Stunden. Im Linsenversuch waren die Keimträger in den gleichen Verdünnungen ebenfalls nach einer halben Stunde, bei 1 : 15 aber schon nach 3 Stunden steril. Etwas schwächer an Desinfektionswirkung war das Bayer-Präparat Dontalol, welches aber die übrigen Mittel noch weit überragt. Verdünnungen von 1 : 5 und 1 : 7 wirkten hier bereits nach einer halben Stunde, solche von 1 : 9 nach ¾ Stunden, eine von 1 : 10 nach einer Stunde keimtötend. In weitem Abstand folgen die anderen flüssigen Mittel, bei denen nur in hohen Konzentrationen keimtötende Kraft gegenüber infizierten Erbsen und Linsen nachzuweisen war. So zeigte das Präparat Chlorodont in der Verdünnung 1 : 3 nach 5-stündiger Einwirkung auf Erbsen und Linsen noch keine Desinfektionswirkung. Lösungen von 1 : 1 hatten auf Erbsen erst nach 5 Stunden, auf Linsen nach einer halben Stunde einen keimvernichtenden Erfolg. Die Konzentration von 1 : 2 zeigte nach 1½ Stunden, das gleiche Ergebnis im Linsenversuch, dagegen waren die Erbsen erst nach 5 Stunden keimfrei. Nächstdem ist Lohse-Mundwasser einzuordnen. Wir ließen es in Verdünnungen von 1 : 1 und 1 : 2 auf die Erbsen einwirken. Nach 5 Stunden waren die Keime getötet. Die Linsenmethode lieferte nach 1½ Stunden in der Konzentration von 1 : 1, nach 2½ Stunden in der von 1 : 2 einen sicheren Erfolg. Ein ähnliches Ergebnis zeigte der Linsenversuch für Kolynos-Mundwasser. Doch hatte bei den Erbsenversuchen eine Lösung von 1 : 1 die Staphylokokken schon nach 2 Stunden abgetötet, stärkere Verdünnungen hatten trotz 5-stündiger Einwirkung keinen Erfolg. Hier zeigte sich deutlich, daß zur Vernichtung der in oder an Erbsen sitzenden Keime viel längere Versuchszeiten notwendig waren als bei den Linsen. Die folgenden Mittel wirkten noch schwächer, sie hatten in Lösungen von 1 : 2 und 1 : 3 die Erbsen nach 5 Stunden noch nicht keimfrei gemacht. Elektrobio, Inspirol, Kamillozon, Mallebrin, Radiodont und Odonta waren in Konzentrationen von 1 : 1 etwas stärker wirksam als die beiden vorhergenannten Mittel, da die Linsen schon nach 1 bezw. 1½ Stunde keine lebenden Keime mehr erkennen ließen, aber in Lösungen von 1 : 2 hatten die Präparate erst nach 5 Stunden denselben Erfolg aufzuweisen. Inspirol-Lösung, Kamillozon und Mallebrin 1 : 1 machten die Erbsen in 3 Stunden keimfrei, Radiodont, Elektrobio und Odonta konnten dies nach 5 Stunden noch nicht erreichen. Eine 24-stündige Wirkungsdauer ihrer Lösungen 1 : 1, 1 : 2 und 1 : 3 hatte aber die Erbsen entkeimt. Stomatisan prüften wir in seiner gewöhnlichen Form. Das nicht konzentrierte, zu gleichen Teilen mit Wasser verdünnte Präparat brauchte 3 Stunden, um auf Linsen erfolgreich einwirken zu können, mit der Verdünnung 1 : 2 war nach 5 Stunden noch kein Erfolg zu verzeichnen. Die konzentrierte Form erwies sich etwas wirksamer. Ihre Verdünnung 1 : 1 konnte nach 1½ Stunden, die Lösung 1 : 2 erst nach 5 Stunden die Staphylokokken abtöten. Auf Erbsen

wirkte die konzentrierte Form etwas besser als die 3 vorgenannten Präparate, denn die Anwendung von einer 1 : 1 verdünnten Lösung konnte sie nach 2 Stunden keimfrei machen. Das unterschiedliche Verhalten der Präparate ist sicher auf ihr verschiedenes Eindringungsvermögen zurückzuführen. In größeren Verdünnungen zeigte das Mittel aber selbst nach 5 Stunden noch keine Wirkung auf Erbsen. Als nächstes Präparat sei Odol L 83 genannt. Die Lösung 1 : 1 entkeimte die Linsen nach 1½ Stunden, die von 1 : 2 dagegen erst nach 5 Stunden. Der Erbsenversuch dehnte sich bei Anwendung der von uns gebrauchten Verdünnungen über 5 Stunden aus, ohne ein positives Resultat zu zeigen. Nach 24-stündiger Einwirkung waren die entnommenen Erbsen jedoch keimfrei. Sagrotan ließen wir ohne Beimengung von Wasser auf die infizierten Linsen einwirken, die Keime waren nach ½ Stunde getötet. Sein Eindringungsvermögen scheint gering zu sein, denn eine Lösung 1 : 1 hatte nach drei Stunden noch nicht denselben Erfolg. Unverdünnt angewandt konnte es auch im Erbsenversuch die Bakterien in einer Stunde vernichten. Verdünnungen erreichten die gleichen Wirkungen noch nicht nach 5 Stunden.

Tabelle I.

Nachfolgend die stärksten Verdünnungen der Mundwässer, die die Staphylokokken in den angegebenen Zeiten vernichteten:

Name des Präparates	Nach ½	¾	1	1½	2	2½	3	5	24 Std.
Flüssige Mittel:									
Lysoform	1+10 1+5		1+11				1+15	(1+15)	
Dontalol	1+7	1+9	(1+5) (1+7)	(1+9)	(1+11)				
Chlorodont	1+1			1+2				(1+1)	
Elektrobio				1+1					(1—1)
Lohse				1+1		1+2			
Kamillozon			1+1				(1+1)		
Kolynos			(1+1)	1+1	(1+1)	1+2			
Formamint	1+1								
Inspirol			1+1				(1+1)	1+2	
Radiodont			1+1					1+2	
Mallebrin			1+1 (1+1)						(1+2)
Odonta			1+1					1+2	(1+2) (1+3)
Kurarina						1+1			(1+1)
Stomatisan								1+1	(1+2) (1+3)
. . . . .konz.				1+1	(1+1)			1+2	
Odol				1+1				(1+1) (1+2)	

Zeichenerklärung: Nicht eingeklammerte Angaben gelten für die Ergebnisse aus der Linsen-, eingeklammerte für die der Erbsenmethode.

Tabelle II.

Es folgen nun noch etliche flüssige Mundwässer, die innerhalb 5stündiger Einwirkungsdauer nur unverdünnt Erfolge zeigen:

Name des Präparates	Nach ¼	½	1	1¼	1½	2½	3	5	24 Std.
a) Flüssige Mittel:									
Sagrotan		unv.	(unv.)						
Everon					(unv.)				(1+1) (1+2) (1+3)
Liquodent						unv. (unv.)			
Hexylresorcinol						unv.			
Zonite		nach 5 Stunden noch unwirksam.							
b) Tabletten oder Pulver:									
Ortizon	1 in 6 ccm	2 in 6 ccm	3 in 6 ccm	(2 in 6 ccm)	(4 in 6 ccm)			1 in 6 ccm	
Formamint		1 in 1 ccm				(1 in 1 ccm)			

Die Abkürzung unv. bedeutet unverdünnt angewendete Präparate. Lenizon, Arabit, Silargetten, Inspirolpastillen, Chloramint- und Panflavin-Tabletten waren nach 5 Stunden in hohen Konzentrationen noch unwirksam.

Es folgen jetzt Präparate, die 1 : 1 verdünnt nach 5 Stunden noch keine Desinfektionskraft zeigten. So wirkte das unverdünnte Everon auf die Linsen nach 1½ Stunden, auf die Erbsen erst nach 5 Stunden keimvernichtend. Kurarina 1 : 1 verhinderte nach 2½ Stunden, Liquodent und Hexylresorcinol konzentriert erst nach 3 Stunden auf den Linsen Keimwachstum. Die gleiche Zeit gebrauchte Liquodent, um die Erbsen keimfrei zu machen. Hexylresorcinol konnte noch nicht nach 5 Stunden ein gleiches Resultat erzielen. Zonite war von ganz unzulänglicher keimtötender Kraft. Das unverdünnte Präparat zeigte bei Prüfung mit unseren Methoden noch keine Desinfektionswirkung.

Von den festen Präparaten stehen die Ortizon-Kugeln allen übrigen voran. Wir lösten eine Kugel in 6 ccm Wasser auf und stellten fest, daß nach ½stündiger Einwirkung auf den Linsen keine Staphylokokken mehr am Leben waren. Das Eindringungsvermögen in Erbsen war etwas schwächer, da es 5 Stunden benötigte, bis dieselbe Verdünnung die größeren Keimträger keimfrei gemacht hatte. Zwei und mehr Kugeln in 6 ccm Wasser gelöst, vernichteten bereits innerhalb einer Viertelstunde an und in Erbsen bzw. Linsen jedes Bakterienwachstum. Die gute Wirkung der Ortizonkugeln ergibt sich auch aus Suspensions- und Keimträgerversuchen, die Müller durchgeführt hat. Eine Kugel in 1 ccm Wasser gelöst, hatte im Suspensionsversuch Staphylokokken bei 37° C innerhalb 2—4 Min., im Keimträgerversuch (Filterpapierstreifen) innerhalb 1—3 Min. abgetötet. Eine verhältnismäßig gute Wirkung zeigten auch die Formamint-Ta-

bletten. Sie hatten 1 : 1 verdünnt Staphylokokken im Linsenversuch nach ½ Stunde, im Erbsenversuch nach 3 Stunden keimfrei gemacht. Auffallend ist, daß die Formamint-Tabletten im Suspensions- und Keimträgerversuch Staphylokokken innerhalb 6 Minuten nicht abgetötet hatten. Wenn das aber im Linsen- bzw. Erbsenversuch der Fall war, so ist das auf die gute Tiefenwirkung (nach der Agar-Ausstanzmethode festgestellt) und auf die längere (½ stündige) Einwirkungsdauer des Präparates zurückzuführen. Weniger günstige Ergebnisse erzielten wir bei der Untersuchung der anderen festen Mundpflegemittel. Wir haben von ihnen die stärksten Lösungen hergestellt, aber bei Prüfung nach der Erbsen- und Linsenmethode innerhalb der Versuchsdauer von 5 Stunden keine Desinfektionswirkung feststellen können. Von Silargetten, Panflavin-, Chloraminttabletten und Inspirolpastillen lösten wir je 3, von Lenizon und Arabit je 3 g in 6 ccm Wasser auf. Wider Erwarten konnten auch so starke Konzentrationen den Keimen an und in Erbsen bzw. Linsen nicht gefährlich werden. Die Eindringungs- und keimtötende Kraft dieser Präparate muß daher als sehr schwach bezeichnet werden. Aus Versuchen von Kliewe und Müller ist jedoch zu entnehmen, daß auch diese Präparate mehrfach nacheinander angewandt, eine gute keimtötende Kraft äußern. Die flüssigen Mittel wirken gewöhnlich schneller, die festen langsamer, aber nachhaltiger. Deshalb kann nicht gesagt werden, welchen der Vorzug zu geben ist.

ZUSAMMENFASSUNG:

Die Erbsen- und Linsenmethode hat sich bei der Prüfung der Mundwässer hinsichtlich ihrer Desinfektionswirkung für eine größere Anzahl von Präparaten recht gut bewährt. Die Erzeugnisse, welche den Anforderungen der biologischen Prüfungsmethoden genügten, sind deshalb als besonders wertvoll zu beurteilen. Ortizon-Kugeln bewiesen die stärkste Desinfektionskraft. Man kann sie ebenso wie Lysoform und Dontalol in keimtötender Hinsicht als die besten Präparate bezeichnen. Von den übrigen flüssigen Präparaten kann nicht gesagt werden, daß sie eine schnelle und stark desinfizierende Wirkung haben. Recht ungünstig fielen die Ergebnisse mit den pulver- und tablettenförmigen Mitteln aus. Der Grund dürfte in ihrer geringen Benetzungs- und Eindringungsfähigkeit zu suchen sein. Von diesen ist nur dann eine keimtötende Wirkung zu erwarten, wenn die Präparate längere Zeit einwirken.

Für die Überlassung des Themas und für die freundliche Beratung bei der Anfertigung der Arbeit möchte ich Herrn Obermedizinalrat Prof. Dr. K l i e w e meinen besonderen Dank aussprechen.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154004_0311

SCHRIFTTUM

Kliewe u. Hoch, Zeitschr. Desinf. u. Labor. **11,** 10 (1936).
Kliewe u. Müller, Der Hals-, Nasen- u. Ohrenarzt I. Orig. **29, 4** (1938).
Pesch, Zbl. Bakter. I. Orig. **135**, 1/3 Beih. (1935).

LEBENSLAUF

Am 20. Juli 1912 wurde ich als Sohn des Revierförsters Wilhelm Bechtold und seiner Ehefrau Katharina, geb. Bremer in Gießen geboren. Zuerst besuchte ich die Oberrealschule in Gießen, dann infolge mehrerer Versetzungen meines Vaters nacheinander die Schulen in Schotten und Butzbach, wo ich im Frühjahr 1932 die Reifeprüfung ablegte. Dann widmete ich mich dem Studium der Medizin zuerst an der Universität Gießen und bestand hier im Herbst 1934 das Physikum. Dann studierte ich ein Semester in Kiel und verbrachte den Rest meiner Studienzeit wieder in Gießen. Im November 1937 legte ich an der Gießener Universität die medizinische Staatsprüfung ab.